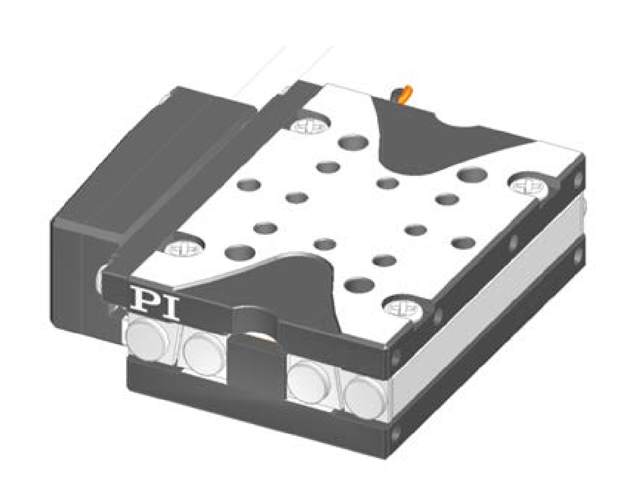


MP134D

Q-522 Miniatur-Versteller

Benutzerhandbuch

Version: 1.0.0 Datum: 24.02.2015



Dieses Dokument beschreibt die folgenden Produkte:

- **Q-522.xyz**
  Q-Motion Miniatur-Linearversteller, piezoelektrischer Trägheitsantrieb

  x: Stellweg
  0 = 6,5 mm
  1 = 13 mm
  2 = 26 mm

  y: Ausstattung mit einem Sensor
  0 = ohne Sensor
  4 = mit Sensor

  z: Eignung für Vakuum
  0 = geeignet bis 0,1 hPa
  U = geeignet bis 10^{-9} hPa

PIEZO NANO POSITIONING | WWW.PI.DE

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG, Auf der Römerstr. 1, 76228 Karlsruhe, Germany
Telefon: +49 721 4846-0, Fax: +49 721 4846-1019, E-Mail: info@pi.de

Originalbetriebsanleitung
Erstdruck: 24.02.2015
Dokumentnummer: MP134D, KSch, Version 1.0.0

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Website zum Herunterladen (S. 4) verfügbar.

Inhalt



1 Über dieses Dokument

In diesem Kapitel

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des Q-522.

Grundsätzliches Wissen zu geregelten Systemen, zu Konzepten der Bewegungssteuerung und zu geeigneten Sicherheitsmaßnahmen wird vorausgesetzt.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 4) bereit.

1.2 Symbole und Kennzeichnungen

In diesem Benutzerhandbuch werden folgende Symbole und Kennzeichnungen verwendet:

VORSICHT




Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen leichte Verletzungen.

➢ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.



HINWEIS



Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

➢ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

INFORMATION

Informationen zur leichteren Handhabung, Tricks, Tipps, etc.

Symbol/ Kennzeichnung	Bedeutung
1. 2.	Handlung mit mehreren Schritten, deren Reihenfolge eingehalten werden muss
➢	Handlung mit einem Schritt oder mehreren Schritten, deren Reihenfolge nicht relevant ist
▪	Aufzählung
S. 5	Querverweis auf Seite 5
RS-232	Bedienelement-Beschriftung auf dem Produkt (Beispiel: Buchse der RS-232 Schnittstelle)
⚠	Auf dem Produkt angebrachtes Warnzeichen, das auf ausführliche Informationen in diesem Handbuch verweist.

1.3 Begriffserklärung

Begriff	Erklärung
Belastbarkeit	Maximale Belastbarkeit vertikal, wenn der Versteller horizontal montiert ist. Der Angriffspunkt der Last liegt in der Mitte der Plattform.
Linearencoder	Der Linearencoder ist ein inkrementeller Sensor zur Erfassung von Lageänderungen. Die Signale des Sensors werden für die Rückmeldung der Achsenposition verwendet. Nach dem Einschalten des Controllers muss eine Referenzwertbestimmung durchgeführt werden, bevor absolute Zielpositionen kommandiert und erreicht werden können.

1.4 Abbildungen

Zugunsten eines besseren Verständnisses können Farbgebung, Größenverhältnisse und Detaillierungsgrad in Illustrationen von den tatsächlichen Gegebenheiten abweichen. Auch fotografische Abbildungen können abweichen und stellen keine zugesicherten Eigenschaften dar.

1.5 Mitgeltende Dokumente

Alle in dieser Dokumentation erwähnten Geräte und Programme von PI sind in separaten Handbüchern beschrieben.

Beschreibung	Dokument
E-870.10, E-870.11, E-870.21, E-870.41 Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, OEM-Board, 1 bis 4 Kanäle	Technical Note E870T0001
E-870.1G, E-870.2G, E-870.4G Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, Tischgerät, 1 bis 4 Kanäle	Technical Note E870T0002
E-871.1A1 PIShift Controller, 1 Kanal, Linearencoder	Benutzerhandbuch PZ241D
PIMikroMove®	SM148E Software Manual



1.6 Handbücher herunterladen

INFORMATION

Wenn ein Handbuch fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

➢ Wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 53).

INFORMATION

Für einige Produkte (z. B. Hexapodsysteme und Elektroniken, die mit einer CD ausgeliefert werden) ist der Zugang zu den Handbüchern durch ein Kennwort geschützt. Das Kennwort ist auf der CD enthalten. Verfügbarkeit der Handbücher:

- Kennwortgeschützte Handbücher: FTP-Downloadverzeichnis
- Frei zugängliche Handbücher: PI Website

➢ Folgen Sie zum Herunterladen der entsprechenden Anleitung.

Frei zugängliche Handbücher herunterladen

1. Öffnen Sie die Website **http://www.pi-portal.ws**.
2. Klicken Sie auf ***Downloads***.
3. Klicken Sie auf die entsprechende Produktkategorie.
4. Gehen Sie zum entsprechenden Produktcode.

   Die vorhandenen Handbücher werden angezeigt.
5. Klicken Sie auf das gewünschte Handbuch und speichern Sie es auf der Festplatte Ihres PC oder auf einem Datenträger.

Kennwortgeschützte Handbücher herunterladen

1. Legen Sie die CD des Produkts in das PC-Laufwerk ein.
2. Wechseln Sie auf der CD in das Verzeichnis Manuals.
3. Öffnen Sie im Verzeichnis Manuals die Release News (Datei mit dem Namensbestandteil ***Releasenews***).
4. Entnehmen Sie dem Abschnitt "User login for software download" in den Release News den Benutzernamen (user name) und das Kennwort (password).
5. Öffnen Sie das FTP-Download-Verzeichnis (ftp://pi-ftp.ws).

   – Windows-Betriebssysteme: Öffnen Sie das FTP-Download-Verzeichnis im Windows Explorer.

6. Melden Sie sich mit dem Benutzernamen und dem Kennwort aus den Release News an.
7. Wechseln Sie im Verzeichnis des entsprechenden Produkts in das Unterverzeichnis Manuals.
8. Kopieren Sie das gewünschte Handbuch auf die Festplatte Ihres PC oder auf einen Datenträger.

2 Sicherheit

In diesem Kapitel

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Q-522 ist ein Laborgerät im Sinne der DIN EN 61010-1. Er ist für die Verwendung in Innenräumen und in einer Umgebung vorgesehen, die frei von Schmutz, Öl und Schmiermitteln ist.

Entsprechend seiner Bauform ist der Q-522 für die Positionierung, Justierung und Verschiebung von Lasten in einer Achse bei verschiedenen Geschwindigkeiten im Intervallbetrieb vorgesehen. Der Q-522 verwendet als Antrieb einen PIShift Piezomotor. Im Stillstand ist der Antrieb selbsthemmend, muss nicht bestromt werden, erwärmt sich nicht und hält die Position.

Der Q-522 kann in beliebiger Orientierung befestigt werden. Die Spezifikationen des Q-522 gelten für die horizontale Montage (S. 55).

Der Q-522 ist **nicht** vorgesehen für Anwendungen in Bereichen, in denen ein Ausfall erhebliche Risiken für Mensch oder Umwelt zur Folge hätte. Weitere Informationen zu den Einsatzbedingungen des Q-522 siehe "Technische Daten" (S. 55).

Einige Modelle des Q-522 sind mit einem Linearencoder zur direkten Positionserfassung ausgerüstet.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Q-522 ist nur in komplett montiertem und angeschlossenem Zustand möglich. Der Q-522 muss mit einer geeigneten Elektronik (S. 19) betrieben werden. Die Elektronik ist nicht im Lieferumfang des Q-522 enthalten.



2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der Q-522 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des Q-522 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am Q-522 entstehen.

- Benutzen Sie den Q-522 nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand.
- Lesen Sie das Benutzerhandbuch.
- Beseitigen Sie Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend.

Der Betreiber ist für den korrekten Einbau und Betrieb des Q-522 verantwortlich.

2.3 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am Q-522 verfügbar.
  Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 4) bereit.
- Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- Wenn Sie den Q-522 an Andere weitergeben, fügen Sie dieses Handbuch und alle sonstigen vom Hersteller bereitgestellten Informationen bei.
- Führen Sie Arbeiten grundsätzlich anhand des vollständigen Benutzerhandbuchs durch. Fehlende Informationen aufgrund eines unvollständigen Benutzerhandbuchs können zu leichten Verletzungen und zu Sachschäden führen.
- Installieren und bedienen Sie den Q-522 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den Q-522 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

2.4 Maßnahmen bei der Handhabung von vakuumtauglichen Produkten

Beim Umgang mit der Vakuumversion des Verstellers muss auf entsprechende Sauberkeit geachtet werden. Bei PI werden alle Teile vor dem Zusammenbau gereinigt. Während der Montage und während des Messens wird mit puderfreien Handschuhen gearbeitet. Danach wird der Versteller noch einmal per Wischreinigung gesäubert und doppelt in vakuumtaugliche Folie eingeschweißt.

- Berühren Sie den Versteller nur mit puderfreien Handschuhen.
- Wenn notwendig, säubern Sie den Versteller per Wischreinigung nach dem Auspacken.

3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel

3.1 Modellübersicht

Einteilung der Q-522 Modelle

Zwölf Standardversionen des Verstellers Q-522 sind erhältlich. Sie unterscheiden sich bezüglich folgender Merkmale:

- Stellweg
- Abmessungen
- Ausstattung mit einem Linearencoder
- Eignung für den Betrieb im Vakuum

Modell	Stellweg	Abmessungen	Linearencoder vorhanden	Vakuum-Eignung (bis 10^{-9} hPa)
Q-522.000	6,5 mm	22 mm × 22 mm × 10 mm	Nein	Nein
Q-522.040	6,5 mm	32 mm × 22 mm × 10 mm	Ja	Nein
Q-522.100	13 mm	22 mm × 32 mm × 10 mm	Nein	Nein
Q-522.140	13 mm	32 mm × 32 mm × 10 mm	Ja	Nein
Q-522.200	26 mm	22 mm × 42 mm × 10 mm	Nein	Nein
Q-522.240	26 mm	32 mm × 42 mm × 10 mm	Ja	Nein
Q-522.00U	6,5 mm	22 mm × 22 mm × 10 mm	Nein	Ja
Q-522.04U	6,5 mm	32 mm × 22 mm × 10 mm	Ja	Ja
Q-522.10U	13 mm	22 mm × 32 mm × 10 mm	Nein	Ja



Modell	Stellweg	Abmessungen	Linearencoder vorhanden	Vakuum-Eignung (bis 10^{-9} hPa)
Q-522.14U	13 mm	32 mm × 32 mm × 10 mm	Ja	Ja
Q-522.20U	26 mm	22 mm × 42 mm × 10 mm	Nein	Ja
Q-522.24U	26 mm	32 mm × 42 mm × 10 mm	Ja	Ja

Detaillierte Modellbezeichnungen

Bestell-nummer	Produktname
Q-522.000	Q-Motion Miniatur-Linearversteller, 6,5 mm Stellweg, ohne Positionssensor für ungeregelten Betrieb, 1 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 22 × 33 × 10 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb
Q-522.040	Q-Motion Miniatur-Linearversteller, 6,5 mm Stellweg, Linearencoder, 1 nm Auflösung, 1 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 22 × 33 × 10 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb
Q-522.100	Q-Motion Miniatur-Linearversteller, 13 mm Stellweg, ohne Positionssensor für ungeregelten Betrieb, 1 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 22 × 33 × 10 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb
Q-522.140	Q-Motion Miniatur-Linearversteller, 13 mm Stellweg, Linearencoder, 1 nm Auflösung, 1 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 22 × 33 × 10 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb
Q-522.200	Q-Motion Miniatur-Linearversteller, 26 mm Stellweg, ohne Positionssensor für ungeregelten Betrieb, 1 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 22 × 33 × 10 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb
Q-522.240	Q-Motion Miniatur-Linearversteller, 26 mm Stellweg, Linearencoder, 1 nm Auflösung, 1 N Druck- /Zugkraft, Abmessungen 22 × 33 × 10 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb
Q-522.00U	Q-Motion Miniatur-Linearversteller, 6,5 mm Stellweg, ohne Positionssensor für ungeregelten Betrieb, 1 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 22 × 33 × 10 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb, vakuumkompatibel bis 10^{-9} hPa
Q-522.04U	Q-Motion Miniatur-Linearversteller, 6,5 mm Stellweg, Linearencoder, 1 nm Auflösung, 1 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 22 × 33 × 10 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb, vakuumkompatibel bis 10^{-9} hPa
Q-522.10U	Q-Motion Miniatur-Linearversteller, 13 mm Stellweg, ohne Positionssensor für ungeregelten Betrieb, 1 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 22 × 33 × 10 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb, vakuumkompatibel bis 10^{-9} hPa

Bestell-nummer	Produktname
Q-522.14U	Q-Motion Miniatur-Linearversteller, 13 mm Stellweg, Linearencoder, 1 nm Auflösung, 1 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 22 × 33 × 10 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb, vakuumkompatibel bis 10^{-9} hPa
Q-522.20U	Q-Motion Miniatur-Linearversteller, 26 mm Stellweg, ohne Positionssensor für ungeregelten Betrieb, 1 N Druck- / Zugkraft, Abmessungen 22 × 33 × 10 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb, vakuumkompatibel bis 10^{-9} hPa
Q-522.24U	Q-Motion Miniatur-Linearversteller, 26 mm Stellweg, Linearencoder, 1 nm Auflösung, 1 N Druck- /Zugkraft, Abmessungen 22 × 33 × 10 mm (B × L × H), piezoelektrischer Trägheitsantrieb, vakuumkompatibel bis 10^{-9} hPa

3.2 Produktansicht

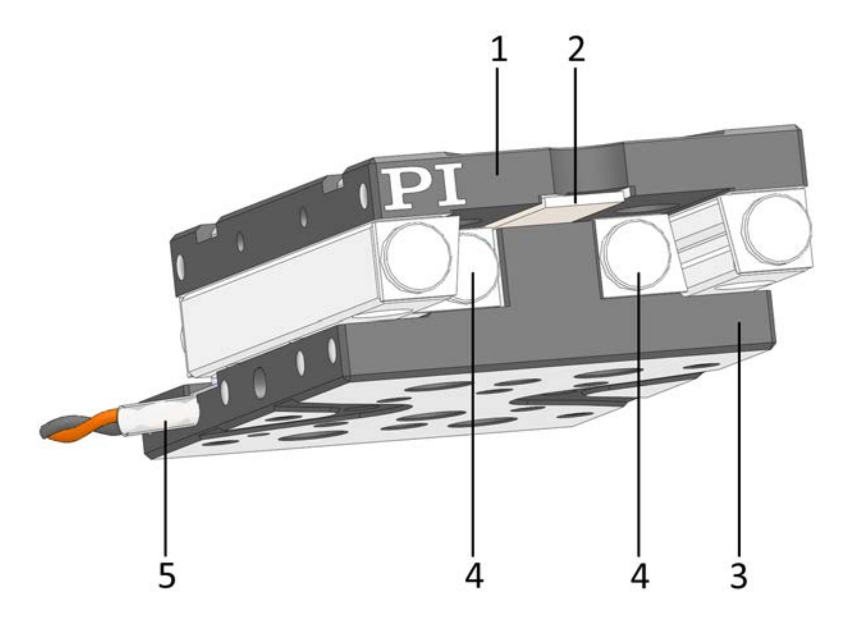


Abbildung 1: Beispiel für Modell ohne Linearencoder: Versteller Q-522.100

1 Bewegte Plattform
2 Keramikschiene des Antriebs
3 Grundkörper
4 Linearführung
5 Kabelabgang für Antriebsanschluss



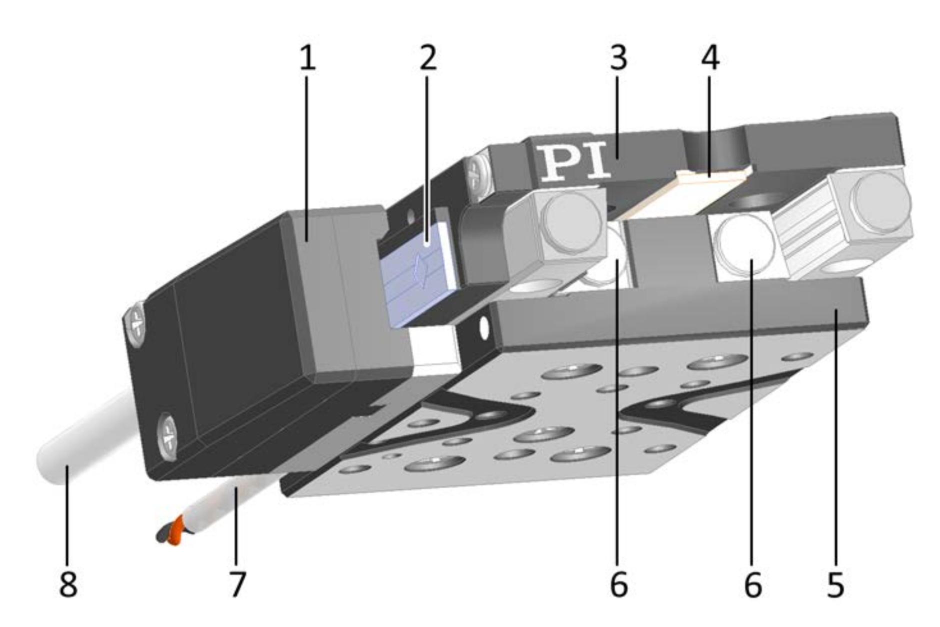


Abbildung 2: Beispiel für Modell mit Linearencoder: Versteller Q-522.140

1	*Gehäuse des Linearencoders*
2	*Lineal des Linearencoders*
3	*Bewegte Plattform*
4	*Keramikschiene des Antriebs*
5	*Grundkörper*
6	*Linearführung*
7	*Kabelabgang für Antriebsanschluss*
8	*Kabelabgang für Sensoranschluss*

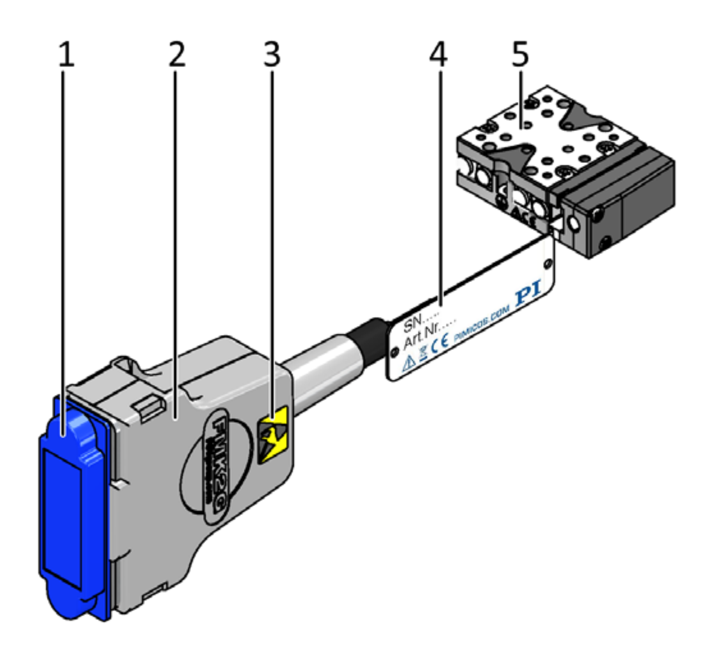


Abbildung 3: Beispiel: Versteller, der nicht für den Betrieb im Vakuum geeignet ist, ausgestattet mit Sensor

1 *Nur bei nicht-vakuumtauglichen Modellen mit Sensor: ESD-Schutzkappe*

2 *Anschluss für Antrieb und Sensor; bei nicht-vakuumtauglichen Modellen: Stecker D-Sub 15 (m), bei vakuumtauglichen Modellen: Kupplung D-Sub 15 (f)*

3 *Bei nicht-vakuumtauglichen Modellen mit Sensor: Warnzeichen "Elektrostatisch gefährdete Bauteile"*

4 *Typenschild S. 17*

5 *Versteller*



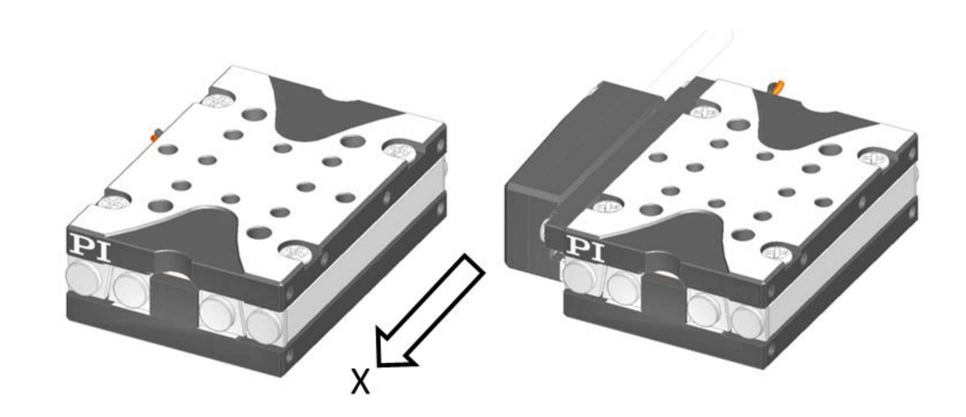


Abbildung 4: Bewegungsrichtung der Plattform des Q-522, am Beispiel von Q-522.100 (links) und Q-522.140 mit Linearencoder (rechts)

Der Pfeil in der Abbildung oben zeigt die positive Bewegungsrichtung.

3.3 Produktbeschriftung

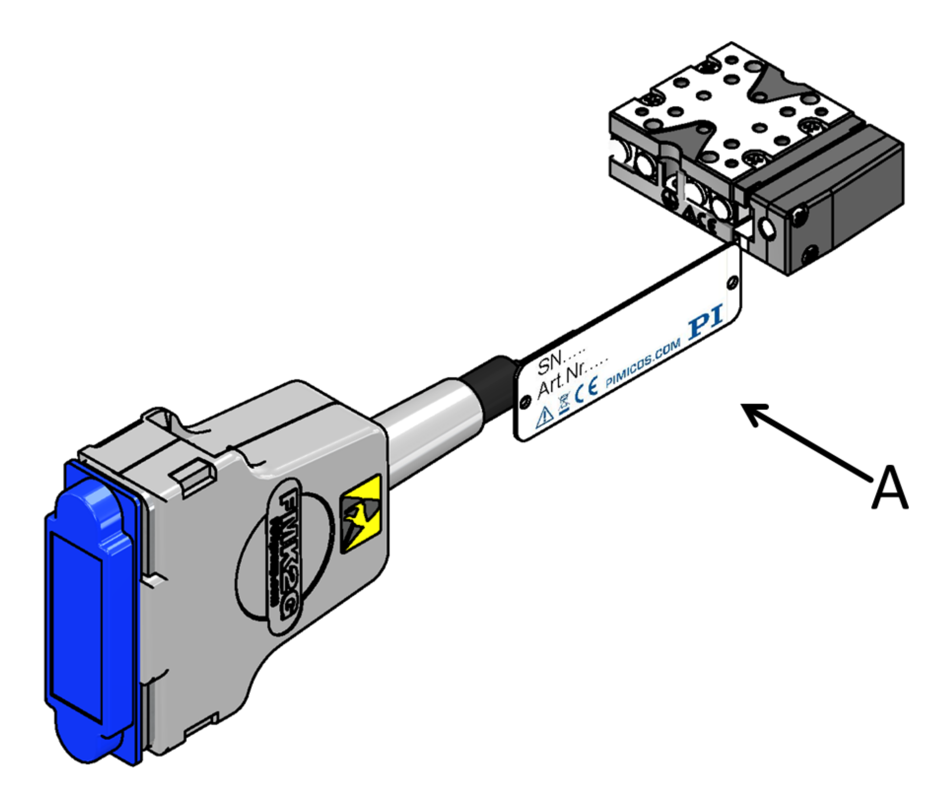


Abbildung 5: Typenschild des Q-522: Position der Produktbeschriftung (exemplarische Ansicht)

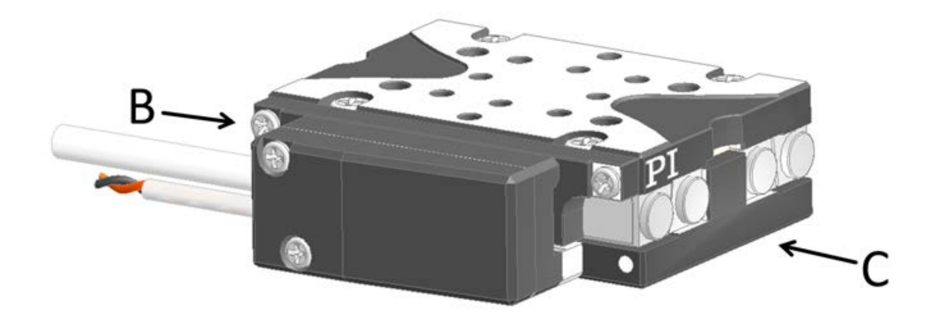


Abbildung 6: Q-522: Position der Produktbeschriftung (exemplarische Ansicht)



Position	Beschriftung	Beschreibung
A	113064246	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden Q-522 Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information, 2 und 3 = Herstellungsjahr, 4 bis 9 = fortlaufende Nummer
A	Q-522.140	Produktbezeichnung (Beispiel), die Stellen nach dem Punkt kennzeichnen das Modell
A, B	⚠	Warnzeichen "Handbuch beachten!"
A		Altgeräteentsorgung (S. 69)
A, B	CE	Konformitätszeichen CE
A	WWW.PIMICOS.COM	Herstelleradresse (Website)
A, C	PI	Herstellerlogo
B	⏚	Schutzleitersymbol, kennzeichnet den Schutzleiteranschluss des Q-522

3.4 Lieferumfang

Der Q-522 wird mit folgenden Komponenten ausgeliefert:

Artikelnummer	Komponenten
Q-522	Linearversteller gemäß Bestellung (S. 11)
LPS-22.5006	Schraubensatz zum Befestigen des Q-522, bestehend aus: ▪ 2 Zylinderstifte A2 1,5 m6 x 3 ISO 8734 ▪ 2 Zylinderschrauben A2 M2x6 ISO 4762
MP134D	Handbuch für Q-522 Linearversteller
Nur bei Modellen ohne Sensor, die nicht für den Betrieb im Vakuum geeignet sind:	
7202500042-0015	Adapterkabel für den Anschluss an die Treiberelektronik E-870, D-Sub 15 (f) auf Mini DIN 4 (m), 0,3 m

Artikelnummer	Komponenten
Nur bei Modellen mit Sensor, die nicht für den Betrieb im Vakuum geeignet sind:	
7202500043-0015	Y-Adapterkabel für den Anschluss an den Controller E-871, D-Sub 15 (f) auf HD D-Sub 15 (m) und HD D-Sub 15 (f), 0,3 m

3.5 Optionales Zubehör

➢ Wenn Sie Zubehör benötigen (z. B. Vakuumdurchführungen), wenden Sie sich an den Kundendienst (S. 53).

3.6 Geeignete Elektronik

Elektronik		**Geeignet für**	
Bestellnummer	**Beschreibung**	**Versteller ohne Sensor** **Q-522.x00** **Q-522.x0U**	**Versteller mit Sensor** **Q-522.x40** **Q-522.x4U**
E-870.10	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 1 Kanal, OEM-Board	☑	
E-870.11	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 1 Kanal, OEM-Board mit Steckerleiste	☑	
E-870.1G	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 1 Kanal, Tischgerät	☑	
E-870.21	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 2 Kanäle, OEM-Board mit Steckerleiste	☑	
E-870.2G	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 2 Kanäle, Tischgerät	☑	



Elektronik		Geeignet für	
Bestellnummer	**Beschreibung**	**Versteller ohne Sensor** **Q-522.x00** **Q-522.x0U**	**Versteller mit Sensor** **Q-522.x40** **Q-522.x4U**
E-870.41	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 4 Kanäle, OEM-Board mit Steckerleiste	☑	
E-870.4G	PIShift Piezomotor / PiezoMike Treiberelektronik, 4 Kanäle, Tischgerät	☑	
E-871.1A1	PIShift Controller, 1 Kanal, Linearencoder		☑

➢ Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 53).

3.7 Technische Ausstattung

3.7.1 Linearencoder (Sensor)

Einige Modelle des Q-522 sind mit einem optischen Linearencoder ausgestattet. Die Auflösung entnehmen Sie der Tabelle im Abschnitt "Spezifikationen" (S. 55).

Optische Linearencoder messen die Ist-Position direkt (Direktmetrologie). Fehler im Antriebsstrang, wie z. B. Nichtlinearität, Umkehrspiel oder elastische Deformation, können die Positionsmessung nicht beeinflussen.

3.7.2 Referenzschalter

Die Q-522-Modelle, die mit einem Sensor ausgestattet sind, verfügen über einen optischen Referenzschalter.

Die Befehle, die das Referenzsignal verwenden, sind im Benutzerhandbuch des Controllers und / oder in den entsprechenden Softwarehandbüchern beschrieben.

3.7.3 ID-Chip

Q-522-Modelle mit Sensor enthalten im Anschlussstecker einen ID-Chip.

Auf dem ID-Chip sind folgende Daten als Parameter gespeichert:

- Informationen zum Versteller: Typ, Seriennummer, Herstellungsdatum, Version der Hardware
- Einstellungen für den Sensor: Interpolationsrate, Hysterese-, Phasen- und Offsetkorrekturen, Verstärkungsfaktoren

Beim Einschalten oder Neustart lesen Controller von PI die Daten vom ID-Chip aus.

Weitere Informationen zur ID-Chip-Erkennung finden Sie im Handbuch des verwendeten Controllers.

4 Auspacken

HINWEIS



Elektrostatische Gefährdung

Die Modelle Q-522.x40 (Sensor vorhanden; nicht für den Einsatz im Vakuum geeignet) haben einen Stecker D-Sub 15 (m) für den Anschluss an die Elektronik.

Das Berühren der Pins des Steckers kann elektrostatisch (auch: ESD-) gefährdete Bauteile des Q-522 beschädigen. Deshalb werden die Modelle Q-522.x40 mit einer ESD-Schutzkappe auf dem Stecker ausgeliefert.

➢ Entfernen Sie die ESD-Schutzkappe erst vom Stecker, wenn Sie den Q-522 an den Controller anschließen.

INFORMATION

Beim Umgang mit der Vakuumversion des Verstellers muss auf entsprechende Sauberkeit geachtet werden. Bei PI werden alle Teile vor dem Zusammenbau gereinigt. Während der Montage und während des Messens wird mit puderfreien Handschuhen gearbeitet. Danach wird der Versteller noch einmal per Wischreinigung gesäubert und doppelt in vakuumtaugliche Folie eingeschweißt.

➢ Berühren Sie den Versteller nur mit puderfreien Handschuhen.

➢ Wenn notwendig, säubern Sie den Versteller per Wischreinigung nach dem Auspacken.

1. Packen Sie den Q-522 vorsichtig aus.
2. Wenn vorhanden, entfernen Sie **nicht** die ESD-Schutzkappe vom Stecker des Q-522.
3. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Inhalt laut Vertrag und mit der Packliste.
4. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Anzeichen von Beschädigungen oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an PI.
5. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial und die ESD-Schutzkappe auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.

5 Installation

In diesem Kapitel

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

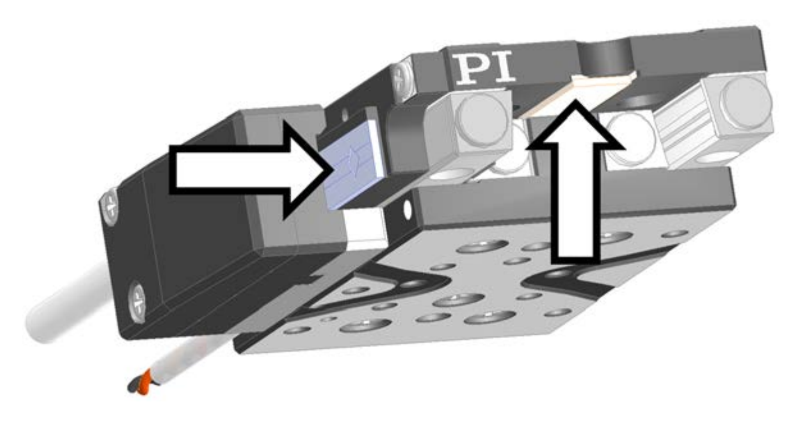


Abbildung 7: Bei ausgefahrener bewegter Plattform zugänglich: Keramikschiene des PIShift Antriebs und, für Modelle mit Sensor, Lineal des Linearencoders, Beispiel Q-522.140

HINWEIS



Schäden durch mechanische Einwirkung!

Das Lineal des Linearencoders ist kratzempfindlich und kann durch mechanische Einwirkung, z. B. durch spitze Gegenstände, beschädigt werden.

- Behandeln Sie das Lineal mit äußerster Vorsicht.



HINWEIS



Fehlfunktion durch Verschmutzung!

Verschmutzungen jeglicher Art, z. B. durch Staub, Öl, Schmiermittel oder Kondenswasser, machen den Q-522 funktionsunfähig.

➢ Halten Sie den Q-522 frei von Schmutz und Kondenswasser.

➢ Vermeiden Sie das Berühren der Keramikschiene des Antriebs und des Lineals des Linearencoders.

HINWEIS



Elektrostatische Gefährdung

Die Modelle Q-522.x40 (Sensor vorhanden; nicht für den Einsatz im Vakuum geeignet) haben einen Stecker D-Sub 15 (m) für den Anschluss an die Elektronik.

Das Berühren der Pins des Steckers kann elektrostatisch (auch: ESD-) gefährdete Bauteile des Q-522 beschädigen. Deshalb werden die Modelle Q-522.x40 mit einer ESD-Schutzkappe auf dem Stecker ausgeliefert.

➢ Entfernen Sie die ESD-Schutzkappe erst vom Stecker, wenn Sie den Q-522 an den Controller anschließen.

HINWEIS



Erwärmung des Q-522 während des Betriebs!

Die während des Betriebs des Q-522 abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

➢ Installieren Sie den Q-522 so, dass die Anwendung nicht durch die abgegebene Wärme beeinträchtigt wird.

➢ Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort.

➢ Stellen Sie sicher, dass möglichst die komplette Unterseite des Q-522 Kontakt mit der Grundfläche hat, auf der der Q-522 befestigt ist.

HINWEIS



Ungewollte Positionsänderungen bei vertikaler Montage!

Wenn die Last bei vertikaler Montage des Verstellers die Selbsthemmung des Antriebs überschreitet, treten ungewollte Positionsänderungen der bewegten Plattform auf. Ungewollte Positionsänderungen der bewegten Plattform können den Antrieb, die Last oder die Umgebung beschädigen.

➢ Stellen Sie sicher, dass die installierte Last bei vertikaler Montage des Verstellers geringer ist als die Selbsthemmung des Antriebs.

HINWEIS



Schäden durch ungeeignete Kabel!

Ungeeignete Kabel können Schäden an der Elektronik verursachen.

➢ Verwenden Sie für den Anschluss des Q-522 an die Elektronik nur Kabel von PI.

INFORMATION

Für die optimale Wiederholgenauigkeit des Positionierens müssen alle Komponenten spielfrei befestigt sein.

➢ Stellen Sie die spielfreie Befestigung von Versteller und Last sicher.

INFORMATION

Beim Umgang mit der Vakuumversion des Verstellers muss auf entsprechende Sauberkeit geachtet werden.

➢ Berühren Sie den Versteller nur mit puderfreien Handschuhen.

➢ Wenn notwendig, säubern Sie den Versteller per Wischreinigung.

INFORMATION

Die positive Bewegungsrichtung der Achse ist in der Produktansicht (S. 13) angegeben.



5.2 Q-522 auf Unterlage befestigen und an Schutzleiter anschließen

HINWEIS



Hervorstehende Schraubenköpfe!

Hervorstehende Schraubenköpfe können den Q-522 beschädigen.

➢ Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe in den Montagebohrungen vollständig abgesenkt sind und die Bewegung nicht beeinträchtigen.

HINWEIS



Verspannen des Q-522 durch Montage auf unebenen Flächen!

Die Montage des Q-522 auf unebener Grundfläche kann den Q-522 verspannen. Ein Verspannen verringert die Genauigkeit.

➢ Befestigen Sie den Q-522 auf ebener Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt ≤2 µm.

➢ Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen:
Befestigen Sie den Q-522 nur auf Grundflächen, die dieselben oder ähnliche Wärmeausdehnungseigenschaften wie der Q-522 besitzen.

INFORMATION

Der Kontakt des Q-522 zum Schutzleiter wird wie folgt hergestellt:

➢ Zwei Senkbohrungen im Grundkörper des Q-522

➢ Geeignete, leitfähige Schrauben (S. 18)

➢ Schutzleiter ist an Unterlage angeschlossen, auf der der Q-522 befestigt wird

INFORMATION

➢ Beachten Sie die jeweils geltenden Normen für die Schutzleiterbefestigung.

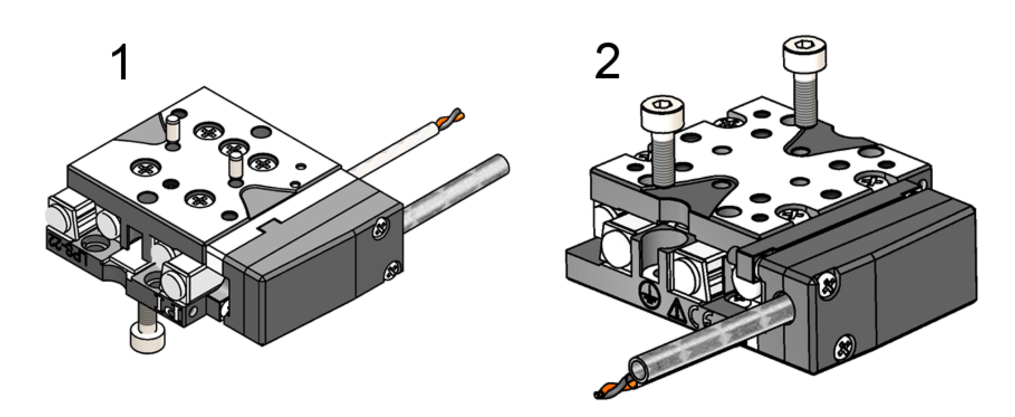


Abbildung 8: Beispiel Q-522.04z, links: Ansicht von unten; rechts: Ansicht von oben

1 *Zwei Passbohrungen an der Unterseite des Verstellers werden zum Ausrichten auf einer Unterlage verwendet.*

2 *Der Versteller wird mit zwei Schrauben M2 auf der Unterlage befestigt.*

Voraussetzungen

✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 25).

✓ Der Q-522 ist von der Elektronik getrennt.

✓ Sie haben eine geeignete Unterlage bereitgestellt (für die erforderliche Lage und Tiefe der Bohrungen zur Aufnahme der Schrauben und Passstifte siehe "Abmessungen" (S. 59)):

- Die Unterlage muss an den Schutzleiter angeschlossen sein.
- Zwei Passbohrungen mit ∅1,5 mm H7 und zwei Montagebohrungen M2 sind in der Unterlage vorhanden.
- Die Bohrungen zur Aufnahme der Schrauben müssen ausreichend leitfähig sein, um die ordnungsgemäße Funktion des Schutzleiters sicherzustellen.
- Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Die Unterlage besitzt möglichst dieselben Wärmeausdehnungseigenschaften wie der Q-522 (z. B. Unterlage aus Aluminium).
- Die Ebenheit der Oberfläche ist ≤2 µm.



✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.

Werkzeug und Zubehör

- Schraubensatz LPS22.5006 aus dem Lieferumfang des Q-522 (S. 18):
  - 2 Zylinderstifte 1,5 m6 x 3 ISO 8734
  - 2 Zylinderschrauben M2x6 ISO 4762
- Geeignetes Werkzeug zum Befestigen der Schrauben

Q-522 auf Unterlage befestigen und an Schutzleiter anschließen

1. Richten Sie den Q-522 mit Hilfe der Passstifte auf der Unterlage aus:
   a) Führen Sie die zwei Passstifte in die Passbohrungen an der Unterseite des Q-522 (siehe Abbildung oben) oder in der Unterlage ein.
   b) Setzen Sie den Q-522 so auf die Unterlage, dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen auf der Gegenseite eingefügt werden.
2. Befestigen Sie den Q-522 mit zwei Schrauben M2 auf der Unterlage.
   a) Verschieben Sie per Hand die bewegte Plattform des Q-522, bis eine der beiden Senkbohrungen im Grundkörper zugänglich ist.
   b) Führen Sie die Schraube in die Senkbohrung ein.
   c) Ziehen Sie die Schraube mit einem Drehmoment von maximal 35 Ncm fest.
   d) Stellen Sie sicher, dass der Schraubenkopf vollständig abgesenkt ist.
   e) Wiederholen Sie die Schritte a) bis d) für die andere Senkbohrung im Grundkörper des Q-522.
3. Stellen Sie sicher, dass der Übergangswiderstand an allen für die Schutzleitermontage relevanten Verbindungsstellen <0,1 Ω bei 25 A ist.
4. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz des Q-522 auf der Unterlage.

5.3 Mehrachssystem aufbauen

Der Q-522 kann in XY-Systemen verwendet werden.

HINWEIS



Unzulässig hohe Last an den Verstellern!

In einem XY-System muss der Versteller für die Y-Achse mitbewegt werden. Unzulässige hohe Lasten beeinträchtigen die Bewegung und können die Versteller beschädigen.

- Beziehen Sie die Masse des mitbewegten Verstellers in die Berechnung der zu bewegenden Last ein.
- Für alle Versteller in einem Mehrachssystem: Überschreiten Sie **nicht** die maximal zulässige Last.
- Stellen Sie für alle Versteller in einem Mehrachssystem sicher, dass Kräfte, die jeweils in Bewegungsrichtung an der bewegten Plattform angreifen, die aktive Druck- / Zugkraft des Antriebs **nicht** überschreiten (S. 55).

INFORMATION

Jedes Modell des Q-522 kann als unterer oder als oberer Versteller verwendet werden.



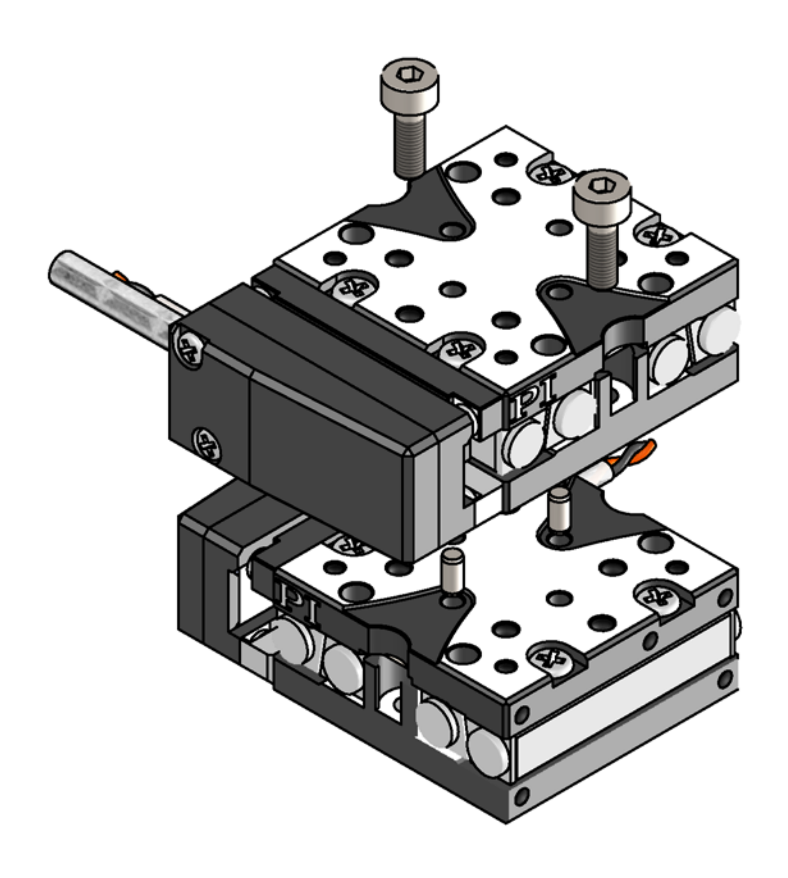


Abbildung 9: Beispiel: Q-522.04z auf Q-522.04z befestigen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 25).
- ✓ Die Versteller sind von der Elektronik getrennt.
- ✓ Sie haben den unteren Versteller ordnungsgemäß auf einer Unterlage befestigt und an einen Schutzleiter angeschlossen (S. 28).
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.

Werkzeug und Zubehör

- Schraubensatz LPS22.5006 aus dem Lieferumfang des Q-522 (S. 18):
  - 2 Zylinderstifte 1,5 m6 x 3 ISO 8734

  – 2 Zylinderschrauben M2x6 ISO 4762

- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben

Mehrachssystem aufbauen

1. Führen Sie die zwei Passstifte in die Passbohrungen an der Unterseite des oberen Q-522 oder in der bewegten Plattform des unteren Q-522 ein (siehe Abbildungen oben).
2. Setzen Sie den oberen Q-522 so auf den unteren Q-522, dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen auf der Gegenseite eingefügt werden.
3. Befestigen Sie den oberen Q-522 mit zwei Schrauben M2 auf dem unteren Q-522:
   a) Verschieben Sie per Hand die bewegte Plattform des oberen Q-522, bis eine der beiden Senkbohrungen im Grundkörper zugänglich ist.
   b) Führen Sie die Schraube in die Senkbohrung ein.
   c) Ziehen Sie die Schraube mit einem Drehmoment von maximal 35 Ncm fest.
   d) Stellen Sie sicher, dass der Schraubenkopf vollständig abgesenkt ist.
   e) Wiederholen Sie die Schritte a) bis d) für die andere Senkbohrung im Grundkörper des Q-522.
4. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz des oberen Q-522 auf dem unteren Q-522.

5.4 Last am Q-522 befestigen

HINWEIS



Unzulässig hohe Kräfte und Momente!

Unzulässig hohe Kräfte und Momente, die an der bewegten Plattform angreifen, können den Q-522 beschädigen.

➢ Beachten Sie hinsichtlich Masse und Befestigungsart der Last die maximal zulässigen Kräfte gemäß den Spezifikationen (S. 55).

➢ Vermeiden Sie Kippmomente an der bewegten Plattform.



HINWEIS



Zu lange Schrauben!

Zu tief eingebrachte Schrauben können den Q-522 beschädigen.

- Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen in der bewegten Plattform (S. 59).
- Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

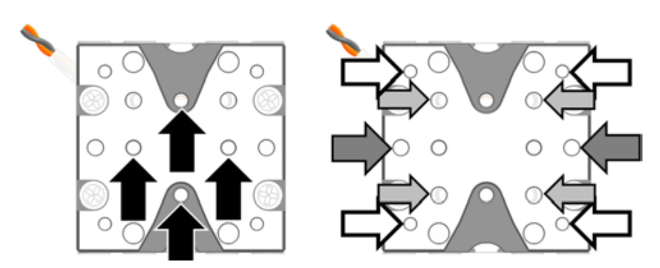


Abbildung 10: Q-522.00z

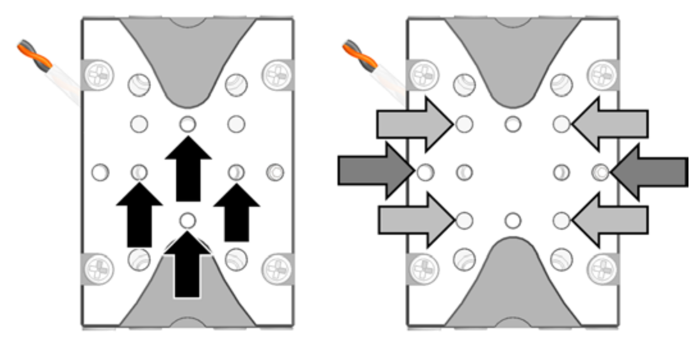


Abbildung 11: Q-522.10z

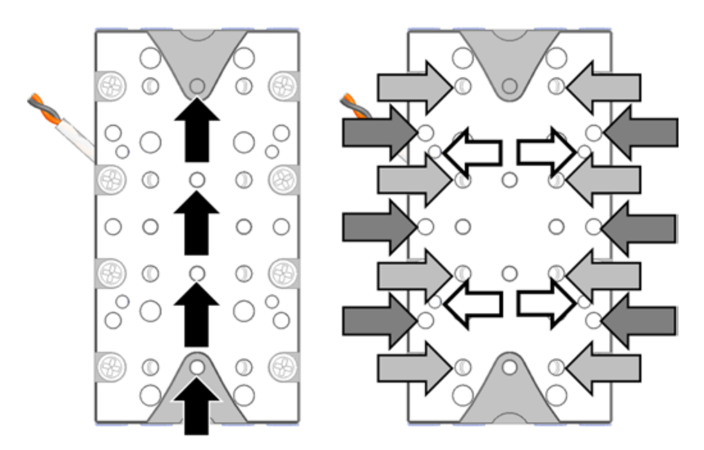


Abbildung 12: Q-522.20z

Die Pfeile bezeichnen folgende Montagebohrungen in der bewegten Plattform des Q-522:

Zum Ausrichten der Last:

Schwarze Pfeile:	*Passbohrungen Ø 1,5 mm H7, Tiefe 2 mm*

Zum Befestigen der Last:

Weiße Pfeile:	*Gewindebohrungen M1,6, Tiefe 2,5 mm*
Hellgraue Pfeile:	*Gewindebohrungen M2, Tiefe 2,6 mm*
Dunkelgraue Pfeile:	*Gewindebohrungen M2, Tiefe 2,8 mm*



Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 25).
- ✓ Sie haben den Versteller ordnungsgemäß auf einer Unterlage (S. 28) oder auf einem Q-522 befestigt (S. 31).
- ✓ Der Versteller ist von der Elektronik getrennt.
- ✓ Sie haben die Last so vorbereitet, dass sie auf der bewegten Plattform befestigt werden kann (für die erforderliche Lage und Tiefe der Bohrungen zur Aufnahme von Schrauben und Passstiften siehe "Abmessungen" (S. 59)):
  - Der Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der bewegten Plattform ist in alle Richtungen möglichst gering.
  - Für das Befestigen der Last auf der bewegten Plattform sind mindestens vier Punkte vorgesehen.
  - Wenn Sie Passstifte verwenden, um die Last auszurichten: Sie haben in die Last zwei Passbohrungen mit Ø 1,5 mm H7 für die Aufnahme von Passstiften eingebracht.

Werkzeug und Zubehör

- Schrauben von geeigneter Länge (S. 59). Optionen:
  - Schrauben M2
  - Nur Q-522.0yz und Q-522.2yz: Schrauben M1,6
- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben
- Optional: 2 Passstifte von geeigneter Länge, für Passbohrungen mit Ø 1,5 mm H7

Last am Q-522 befestigen

1. Richten Sie die Last so auf dem Q-522 aus, dass sich die Montagebohrungen in Last und bewegter Plattform überdecken.

   Wenn Sie Passstifte verwenden, um die Last auszurichten:

   a) Führen Sie die Passstifte in die Passbohrungen in der bewegten Plattform oder in der Last ein.
   b) Setzen Sie die Last so auf die bewegte Plattform, dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen auf der Gegenseite eingefügt werden.

2. Befestigen Sie die Last mit den Schrauben.

- Maximales Drehmoment für Schrauben M1,6: 17 Ncm
- Maximales Drehmoment für Schrauben M2: 35 Ncm

3. Überprüfen Sie den spielfreien Sitz der Last auf der bewegten Plattform des Verstellers.

5.5 Q-522 an Elektronik anschließen

Vom Vorhandensein eines Sensors hängt ab, mit welcher Elektronik der Q-522 betrieben wird (siehe auch "Geeignete Elektronik" (S. 19)):

- Modelle ohne Sensor (Q-522.x0z): Treiberelektronik E-870 (S. 37)
- Modelle mit Sensor (Q-522.x4z): Controller E-871 (S. 38)

INFORMATION

Q-522 und Elektronik können als vorkonfiguriertes System ausgeliefert werden.

➢ Wenn auf den Etiketten von Q-522 und/oder Elektronik eine Zuordnung der Anschlüsse angegeben ist, halten Sie diese Zuordnung beim Anschließen des Q-522 ein.

5.5.1 Q-522 an Treiberelektronik anschließen

INFORMATION

➢ Für Informationen zum Anschließen eines vakuumtauglichen Q-522 wenden Sie sich an den Kundendienst (S. 53).

Voraussetzungen

✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden.

✓ Sie haben die Treiberelektronik E-870 (S. 19) installiert.

✓ Sie haben das Benutzerhandbuch der Treiberelektronik gelesen und verstanden.

✓ Die Treiberelektronik ist ausgeschaltet, d.h. **nicht** an der Stromversorgung angeschlossen.



Werkzeug und Zubehör

- Wenn die Treiberelektronik eine Buchse Mini-DIN 4 hat (Modelle: E-870.x1, E-870.xG): Adapterkabel 7202500042-0015, im Lieferumfang (S. 18)
- Wenn die Treiberelektronik eine Stiftleiste hat (Modell E-870.10): Geeigneter Adapter von D-Sub 15 (f) auf die Stiftleiste:
  - Entnehmen Sie die Pinbelegung der Stiftleiste J10 (2x4 pol.) der Technical Note E870T0001.
  - Wenn Sie einen geeigneten Adapter benötigen, wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 53).

Q-522.x00 an Treiberelektronik E-870 mit Buchse Mini-DIN 4 anschließen

1. Verbinden Sie den Q-522.x00 mit dem Adapterkabel:
   - Verbinden Sie den Stecker D-Sub 15 (m) des Q-522 mit der Kupplung des Adapterkabels (D-Sub 15 (f)).
2. Verbinden Sie das Adapterkabel mit der Treiberelektronik:
   a) Verbinden Sie den Stecker Mini-DIN 4 des Adapterkabels mit der Buchse Mini-DIN 4 der Treiberelektronik.
   b) Verhindern Sie durch geeignete Maßnahmen das unbeabsichtigte Abziehen des Adapterkabels.

Q-522.x00 an Treiberelektronik E-870 mit Stiftleiste anschließen

➢ Schließen Sie den Q-522.x00 über einen geeigneten Adapter an die Stiftleiste der Treiberelektronik an.

5.5.2 Q-522 an Controller anschließen

INFORMATION

➢ Für Informationen zum Anschließen eines vakuumtauglichen Q-522 wenden Sie sich an den Kundendienst (S. 53).

Voraussetzungen

✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden.

✓ Sie haben den Controller E-871 (S. 19) installiert.

✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers gelesen und verstanden.

✓ Der Controller ist ausgeschaltet, d. h. das Netzteil ist **nicht** über das Netzkabel an der Steckdose angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Y-Adapterkabel 7202500043-0015, im Lieferumfang (S. 18)

Q-522.x40 am Controller E-871 anschließen

1. Verbinden Sie den Q-522.x40 mit dem Y-Adapterkabel:
    a) Entfernen Sie die ESD-Schutzkappe vom Stecker D-Sub 15 (m) des Q-522.
    b) Verbinden Sie den Stecker D-Sub 15 (m) des Q-522 mit der Kupplung des Y-Adapterkabels (D-Sub 15 (f)).
2. Verbinden Sie das Y-Adapterkabel mit dem Controller E-871:
    a) Verbinden Sie den Stecker HD D-Sub 15 (m) für den Motoranschluss mit der entsprechenden Buchse des Controllers (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).
    b) Verbinden Sie die Kupplung HD D-Sub 15 (f) für den Sensoranschluss mit dem entsprechenden Einbaustecker des Controllers (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).
3. Sichern Sie die Steckverbindungen mit den integrierten Schrauben gegen unbeabsichtigtes Abziehen.

6 Inbetriebnahme und Betrieb

In diesem Kapitel

6.1 Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb

VORSICHT



Stromschlaggefahr bei fehlendem Schutzleiter!

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am Q-522 entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des Q-522 zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

➢ Schließen Sie den Q-522 vor Inbetriebnahme an einen Schutzleiter an (S. 28).
➢ Entfernen Sie den Schutzleiter **nicht** während des Betriebs.
➢ Wenn der Schutzleiter vorübergehend entfernt werden muss (z. B. bei Umbauten), schließen Sie den Q-522 vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

VORSICHT



Verbrennung durch heiße Oberfläche!

Im Betrieb kann sich die Oberfläche des Q-522 und seine Umgebung erhitzen. Das Berühren des Q-522 und der Teile in seiner Umgebung kann zu leichten Verletzungen durch Verbrennung führen.

➢ Kühlen Sie den Q-522, so dass die Temperatur seiner Oberfläche und der Teile in seiner Umgebung 65 °C **nicht** übersteigt.
➢ Wenn eine ausreichende Kühlung nicht möglich ist: Stellen Sie sicher, dass der heiße Q-522 und die Teile in seiner Umgebung **nicht** berührt werden können.
➢ Wenn eine ausreichende Kühlung und ein Berührschutz nicht möglich sind: Kennzeichnen Sie den Gefahrenbereich gemäß den gesetzlichen Vorschriften.



HINWEIS



Überhitzung bei Dauerbetrieb!

Höchste Geschwindigkeit wird bei maximaler Betriebsfrequenz erreicht, allerdings kann der Q-522 damit im Dauerbetrieb überhitzen.

- Beachten Sie die empfohlene Betriebsdauer in Abhängigkeit von der Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb (S. 58).
- Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort.

HINWEIS



Schäden durch Kollisionen!

Kollisionen können den Versteller, die zu bewegende Last und die Umgebung beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass im Bewegungsbereich des Verstellers keine Kollisionen zwischen Versteller, zu bewegender Last und Umgebung möglich sind.
- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Halten Sie bei einer Fehlfunktion der Elektronik die Bewegung sofort an.

HINWEIS



Zu hohe Betriebsfrequenz!

Zu hohe Betriebsfrequenz kann Schäden am Q-522 verursachen.

- Verwenden Sie nur Controller/Treiber und Originalzubehör von PI für den Betrieb des Q-522.
- Überschreiten Sie **nicht** den Betriebsfrequenzbereich (S. 56), für den der Q-522 spezifiziert ist.

HINWEIS



Erheblicher Verschleiß durch hohe Betriebsfrequenz!

Hohe Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb kann erheblichen Verschleiß an der Mechanik verursachen.

- Bei Verwendung der Treiberelektronik E-870:
  - Wenn notwendig, reduzieren Sie an der Treiberelektronik die Werte der Parameter ***PIShift Steps per Second*** (ID 0x1F000600) und ***PIShift Frequency*** (ID 0x1F000400), siehe Dokumentation der Treiberelektronik.
- Bei Verwendung des Controllers E-871:
  - Wenn der Parameter ***PIShift Open-Loop Driving Mode*** (ID 0x1F000702) den Wert 0 hat (Schrittbetrieb) und Bewegungen im ungeregelten Betrieb mit dem Befehl SMO gestartet werden: Die Schrittfrequenz hängt direkt vom mit SMO kommandierten Stellwert ab und ist durch den Wert des Parameters ***Maximum Motor Output*** (ID 0x9) begrenzt. Wenn notwendig, reduzieren Sie den kommandierten Stellwert und den Wert des Parameters ***Maximum Motor Output***.
- Reduzieren Sie die Betriebsdauer bei hoher Betriebsfrequenz (S. 58).
- Halten Sie bei einer Fehlfunktion der Elektronik die Bewegung sofort an.

HINWEIS



Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung!

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung kann Schäden am Q-522 verursachen.

- Verwenden Sie nur Controller/Treiber und Originalzubehör von PI für den Betrieb des Q-522.
- Überschreiten Sie **nicht** den Betriebsspannungsbereich (S. 56), für den der Q-522 spezifiziert ist.
- Betreiben Sie den Q-522 nur, wenn die Betriebsspannung ordnungsgemäß angeschlossen ist; siehe "Pinbelegung" (S. 65).

HINWEIS



Verringerte Lebensdauer des Piezoaktors durch dauerhaft hohe Spannung!

Das dauerhafte Anlegen einer hohen statischen Spannung an Piezoaktoren führt zu einer erheblichen Verringerung der Lebensdauer der Piezokeramik des Verstellers.

- Wenn der Q-522 nicht benutzt wird, schalten Sie die Elektronik aus.



HINWEIS



Zerstörung der Piezoaktoren durch elektrische Überschläge!

Der Einsatz des Q-522 in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen, kann zur Zerstörung der Piezoaktoren des Antriebs durch elektrische Überschläge führen. Elektrische Überschläge können durch Feuchtigkeit, hohe Luftfeuchtigkeit, Flüssigkeiten und leitende Materialien (z. B. Metallstaub) hervorgerufen werden. Darüber hinaus können in bestimmten Luftdruckbereichen aufgrund der erhöhten Leitfähigkeit der Luft elektrische Überschläge auftreten.

➢ Vermeiden Sie den Betrieb des Q-522 in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen können.

➢ Betreiben Sie den Q-522 nur innerhalb der zulässigen Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen (S. 57).

➢ Bei Einsatz im Vakuum unter 0,1 hPa:
Betreiben Sie den Q-522 **nicht** während des Evakuierens.

HINWEIS



Erhöhter Verschleiß durch kleinen Verfahrbereich!

Das dauerhafte Verwenden eines kleinen Verfahrbereichs erhöht den Verschleiß in diesem Bereich.

➢ Wenn möglich: Wählen Sie in regelmäßigen Abständen einen anderen Teil des Stellwegs als Verfahrbereich.

6.2 Versteller in Betrieb nehmen

Vom Vorhandensein eines Sensors hängt ab, mit welcher Elektronik der Q-522 betrieben wird (siehe auch "Geeignete Elektronik" (S. 19)):

- Modelle ohne Sensor (Q-522.x0z): Treiberelektronik E-870 (S. 45)
- Modelle mit Sensor (Q-522.x4z): Controller E-871 (S. 47)

INFORMATION

Wenn die Parameter der Elektronik nicht an den Q-522 und die Anwendung (Last, Ausrichtung des Q-522) angepasst sind, bewegt sich der Q-522 nicht oder nicht zufriedenstellend.

➢ Betreiben Sie den Q-522 nur, wenn die Parameter der Elektronik korrekt eingestellt sind.

➢ Achten Sie besonders auf die Parametereinstellungen für Betriebsspannung und Betriebsfrequenz.

INFORMATION

Im Schrittbetrieb entwickelt der PIShift-Antrieb Geräusche. Die Geräuschentwicklung hängt von der aktuellen Schrittfrequenz ab.

6.2.1 Q-522.x0z mit Treiberelektronik E-870 in Betrieb nehmen

INFORMATION

Die Werte für die Parameter der Treiberelektronik E-870 sind in einer Tabelle in diesem Abschnitt aufgelistet.

Für optimale Antriebsleistung sollten die Werte der folgenden Parameter identisch sein:

- ***PIShift Steps per Second*** (ID 0x1F000600)
- ***PIShift Frequency*** (ID 0x1F000400)

Voraussetzungen

✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb gelesen und verstanden (S. 41).

✓ Sie haben die Dokumentation der Treiberelektronik E-870 (Technical Note E870T0001 oder Technical Note E870T0002) gelesen und verstanden.

✓ Sie haben den Versteller ordnungsgemäß installiert (S. 25).

✓ Die Treiberelektronik E-870 wurde ordnungsgemäß installiert, und alle Anschlüsse am E-870 wurden eingerichtet (siehe Technical Note E870T0001 oder Technical Note E870T0002).



Q-522.x0z mit Treiberelektronik E-870 in Betrieb nehmen

1. Stellen Sie sicher, dass die Parameter der Treiberelektronik E-870 korrekt eingestellt sind, Werte siehe untenstehende Tabelle.
2. Stellen Sie das zum Betrieb des Systems benötigte Steuersignal bereit. Einzelheiten finden Sie in der Technical Note E870T0001 oder E870T0002.
3. Wenn notwendig: Passen Sie die Parameter ***PIShift Steps per Second*** (ID 0x1F000600) und ***PIShift Frequency*** (ID 0x1F000400) an Ihre Anwendung an (siehe auch "Betriebsdauer" (S. 58)).

Die folgende Tabelle listet die Einstellungen für die Parameter der Treiberelektronik E-870 auf. Weitere Informationen zu den Parametereinstellungen finden Sie im Abschnitt "Betriebsdauer" (S. 58).

Parameter	Parameter in Treiberelektronik E-870	Wert	Einheit
Betriebsspannung, Obergrenze	***PIShift Upper Supply Voltage*** ID 0x1F000000	48	V
Betriebsspannung, Untergrenze	***PIShift Lower Supply Voltage*** ID 0x1F000100	0	V
Ladestrom für Vorwärtsbewegung	***PIShift Forward Current*** ID 0x1F000200	0,2	A
Ladestrom für Rückwärtsbewegung	***PIShift Backward Current*** ID 0x1F000300	-0,2	A
Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb	***PIShift Frequency*** ID 0x1F000400	20000	Hz
Einschaltdauer der Stromquelle während der Ausgabe einer Periode des modifizierten Sägezahnsignals im Schrittbetrieb	***PIShift Charge Cycle*** ID 0x1F000500	1	-
Anzahl der Schritte, die der Versteller pro Sekunde mit der eingestellten Betriebsfrequenz fährt.	***PIShift Steps per Second*** ID 0x1F000600	20000	

6.2.2 Q-522.x4z mit Controller E-871 in Betrieb nehmen

INFORMATION

Bei Verwendung der im Lieferumfang des Controllers E-871 enthaltenen Software können die Betriebsparameter aus der Verstellerdatenbank *PIMicosStages2.dat* geladen werden. Die Einträge in der Verstellerdatenbank werden regelmäßig aktualisiert.

- Laden Sie sich den PI Update Finder von der PI Website (http://www.update.pi-portal.ws) herunter und aktualisieren Sie damit die Verstellerdatenbank *PIMicosStages2.dat* auf Ihrem PC.

Weitere Informationen siehe Benutzerhandbuch des Controllers E-871.

INFORMATION

Für optimale Antriebsleistung im Schrittbetrieb hat der Parameter ***Maximum Motor Output*** (ID 0x9) in der Verstellerdatenbank *PIMicosStages2.dat* den Wert 15 kHz.

Weitere Informationen siehe "Betriebsdauer" (S. 58) und Benutzerhandbuch des Controllers E-871.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb gelesen und verstanden (S. 41).
- ✓ Sie haben den Versteller ordnungsgemäß installiert (S. 25).
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben das Handbuch der PC-Software gelesen und verstanden.
- ✓ Der Controller und die benötigte PC-Software sind installiert. Alle Anschlüsse am Controller sind eingerichtet (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).

Q-522.x4z mit Controller E-871 in Betrieb nehmen

1. Nehmen Sie den Versteller in Betrieb (siehe E-871 Benutzerhandbuch).
   Die Inbetriebnahme umfasst folgende Schritte:
   - Auswahl des Verstellertyps
   - Referenzwertbestimmung der Achse
   - Kommandieren von ersten Bewegungen zum Test



2. Wenn notwendig: Passen Sie den Parameter ***Maximum Motor Output*** (ID 0x9) an Ihre Anwendung an (siehe auch "Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb" (S. 41) und "Betriebsdauer" (S. 58)).

   Im E-871 Benutzerhandbuch wird die Inbetriebnahme anhand des Programms PIMikroMove® beschrieben.

7 Wartung

In diesem Kapitel

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung

HINWEIS



Schäden durch falsche Wartung!

Eine falsche Wartung kann zur Dejustage und zum Ausfall des Q-522 führen.

➢ Lösen Sie Schrauben nur entsprechend den Anleitungen in diesem Handbuch.

7.2 Wartungsfahrt durchführen

Die Wartungsfahrt muss über den gesamten Stellweg durchgeführt werden.

➢ Führen Sie die Wartungsfahrt nach jeweils 10 Millionen Schritten aus.

7.3 Q-522 reinigen

Voraussetzungen

✓ Sie haben den Versteller von der Elektronik getrennt.

Versteller reinigen

Nur wenn der Versteller **nicht** im Vakuum eingesetzt wird:

➢ Wenn notwendig, reinigen Sie die Oberflächen des Verstellers mit einem Tuch, das leicht mit einem milden Reinigungs- oder Desinfektionsmittel angefeuchtet wurde.



Wenn der Versteller im Vakuum eingesetzt wird:

- Berühren Sie den Versteller nur mit puderfreien Handschuhen.
- Wenn notwendig, säubern Sie den Versteller per Wischreinigung.

8 Störungsbehebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Beeinträchtigung der Funktion nach Systemverän-derung	▪ Treiberelektronik oder Controller wurde ausgetauscht ▪ Versteller wurde ausgetauscht	Treiberelektronik E-870 von PI: ➢ Passen Sie die Parameter der Treiberelektronik im PC-Programm E-870 Control an den Q-522 an (siehe "Q-522.x0z mit Treiberelektronik E-870 in Betrieb nehmen" (S. 45) und Technical Note E870T0001 bzw. E870T0002). Controller E-871 von PI: ➢ Laden Sie aus der Verstellerdatenbank den Parametersatz, der dem Q-522-Modell entspricht. ➢ Wenn nötig: Stellen Sie die Parameter im PC-Programm PIMikroMove am Controller so ein, dass sie der Anwendung (Last, Ausrichtung) des Q-522-Modells entsprechen (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).
Keine oder eingeschränkte Bewegung	Kabel nicht korrekt angeschlossen oder defekt	➢ Überprüfen Sie das bzw. die Verbindungskabel
	Zu hohe Last	➢ Verringern Sie die Last. Beachten Sie die Angaben im Abschnitt "Technische Daten" (S. 55). ➢ Stellen Sie sicher, dass die installierte Last bei vertikaler Montage des Verstellers geringer ist als die Selbsthemmung des Antriebs.
	Parameter der verwendeten Elektronik falsch eingestellt	➢ Siehe Störung "Beeinträchtigung der Funktion nach Systemveränderung" in dieser Tabelle.
	Betriebsspannung zu gering	➢ Stellen Sie eine Betriebsspannung von 48 V bereit.



Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
	Ungünstige Betriebsfrequenz für den Schrittbetrieb	➢ Passen Sie die Betriebsfrequenz für den Schrittbetrieb an (Einzelheiten siehe "Versteller in Betrieb nehmen" (S. 44) und Handbuch der verwendeten Elektronik).
	Verspannter Grundkörper	➢ Montieren Sie den Q-522 auf ebener Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt 2 µm.
	Ungünstige Lastmontage	➢ Beachten Sie das maximale Drehmoment bei der Lastmontage (S. 33). ➢ Halten Sie den Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der bewegten Plattform in alle Richtungen möglichst gering.
	Ungeeignete Umgebungs-bedingungen	➢ Betreiben Sie den Q-522 nur in sauberer Umgebung und bei zulässigen Umgebungsbedingungen (S. 57).
	Verschleiß des Antriebs	➢ Tauschen Sie den Q-522 aus und stellen Sie sicher, dass die Betriebsparameter der Elektronik an den Versteller angepasst sind.
	Antrieb ist blockiert	➢ Lösen Sie vorsichtig die Blockade, indem Sie die bewegte Plattform per Hand hin- und her bewegen. ➢ Kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 53).

Wenn die Störung Ihres Systems nicht in der Tabelle angeführt ist oder wenn sie nicht wie beschrieben behoben werden kann, kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 53).

9 Kundendienst

Wenden Sie sich bei Fragen und Bestellungen an Ihre PI-Vertretung oder schreiben Sie uns eine E-Mail (info@pi.ws).

Geben Sie bei Fragen zu Ihrem System folgende Systeminformationen an:

- Produktcodes und Seriennummern von allen Produkten im System
- Firmwareversion des Controllers (sofern vorhanden)
- Version des Treibers oder der Software (sofern vorhanden)
- PC-Betriebssystem (sofern vorhanden)

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 4) bereit.

10 Technische Daten

In diesem Kapitel

10.1 Spezifikationen

10.1.1 Datentabelle

Vorläufige Daten	**Q-522.040 / Q-522.04U**	**Q-522.140 / Q-522.14U**	**Q-522.240 / Q-522.24U**	**Q-x00 / Q-522.x0U**	**Einheit**
Bewegung und Positionieren	6,5 mm Stellweg, Auflösung 1 nm, UHV-Version Q-522.04U	13 mm Stellweg, Auflösung 1 nm, UHV-Version Q-522.14U	26 mm Stellweg, Auflösung 1 nm, UHV-Version Q-522.24U	6,5 mm bis 26 mm Stellweg, ungeregelt, UHV-Versionen Q-522.x0U	
Aktive Achse	X	X	X	X	
Stellweg	6,5	13	26	6,5 bis 26	mm
Integrierter Sensor	Linearencoder	Linearencoder	Linearencoder	-	
Auflösung	1	1	1	-	nm
Maximale Geschwindigkeit	10	10	10	10	mm/s
Mechanische Eigenschaften					
Belastbarkeit	10	10	10	10	N
Druck- / Zugkraft	1	1	1	1	N
Länge	22	32	42	22 bis 42	mm
Breite	32	32	32	22	mm



Vorläufige Daten	**Q-522.040 / Q-522.04U**	**Q-522.140 / Q-522.14U**	**Q-522.240 / Q-522.24U**	**Q-x00 / Q-522.x0U**	**Einheit**
Höhe	10	10	10	10	mm
Antriebseigenschaften					
Motortyp	Piezoelektrischer Trägheitsantrieb	Piezoelektrischer Trägheitsantrieb	Piezoelektrischer Trägheitsantrieb	Piezoelektrischer Trägheitsantrieb	
Anschlüsse und Umgebung					
Betriebstemperatur-bereich	0 bis 40	0 bis 40	0 bis 40	0 bis 40	°C
Material	Aluminium	Aluminium	Aluminium	Aluminium	
Kabellänge	1	1	1	1	m
Stecker	D-Sub	D-Sub	D-Sub	D-Sub	
Empfohlener Controller	E-871	E-871	E-871	E-870	

Sonderausführungen auf Anfrage.

Die Verstellerserie Q-522 ersetzt die Serie LPS-22.

Die Spezifikationen wurden auf einer Unterlage mit einer Ebenheit von 2 µm ermittelt.

10.1.2 Bemessungsdaten

Der Versteller Q-522 ist für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Maximale Betriebsspannung ⚠	**Maximale Betriebsfrequenz** ⚠	**Maximale Leistungsaufnahme** ⚠
48 V	20 kHz	10 W

10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den Q-522 zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m
Luftdruck	Q-522.xy0: 1100 hPa bis 0,1 hPa Q-522.xyU: 1100 hPa bis 10^{-9} hPa
Relative Luftfeuchte	Höchste relative Luftfeuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C, nichtkondensierend Linear abnehmend bis 50 % relativer Luftfeuchte bei 40 °C, nichtkondensierend
Betriebstemperatur	0 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 70 °C
Transporttemperatur	-20 °C bis 70 °C
Maximale Ausheiztemperatur für vakuumtaugliche Produkte	Q-522.xyU: 120 °C, für 12 Stunden, nur im **ausgeschalteten** Zustand
Überspannungskategorie (gemäß EN 60664-1:2007 / VDE 0110-1)	II
Schutzklasse (gemäß EN 61140 / VDE 0140-1)	I
Verschmutzungsgrad (gemäß EN 60664-1:2007 / VDE 0110-1)	1
Schutzart (gemäß IEC 60529)	IP20



10.2 Betriebsdauer

Die Betriebsdauer und die Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb beeinflussen die Lebensdauer des Verstellers. Um Überhitzung und hohen Verschleiß zu vermeiden, darf die Betriebsdauer bei gegebener Betriebsfrequenz und 100 % Einschaltdauer die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte nicht überschreiten.

Betriebsfrequenz in Hz[1]	Betriebsdauer[2] / 48 V, ±0,2 A
20000	10 s (max.)
10000	20 s (max.)
5000	60 s (max.)
≤ 1000	120 s (max.)

[1] Für die entsprechenden Parameter siehe "Versteller in Betrieb nehmen" (S. 44) und Benutzerhandbuch der verwendeten Elektronik.

[2] Bei 100 % Einschaltdauer ohne Abführung von Wärme

10.3 Abmessungen

10.3.1 Q-522.00z

Abmessungen in mm

Zeichen, die zur Abtrennung von Dezimalstellen verwendet werden:

- Tiefe und Durchmesser von Bohrungen: Punkt
- Alle anderen Maßangaben: Komma

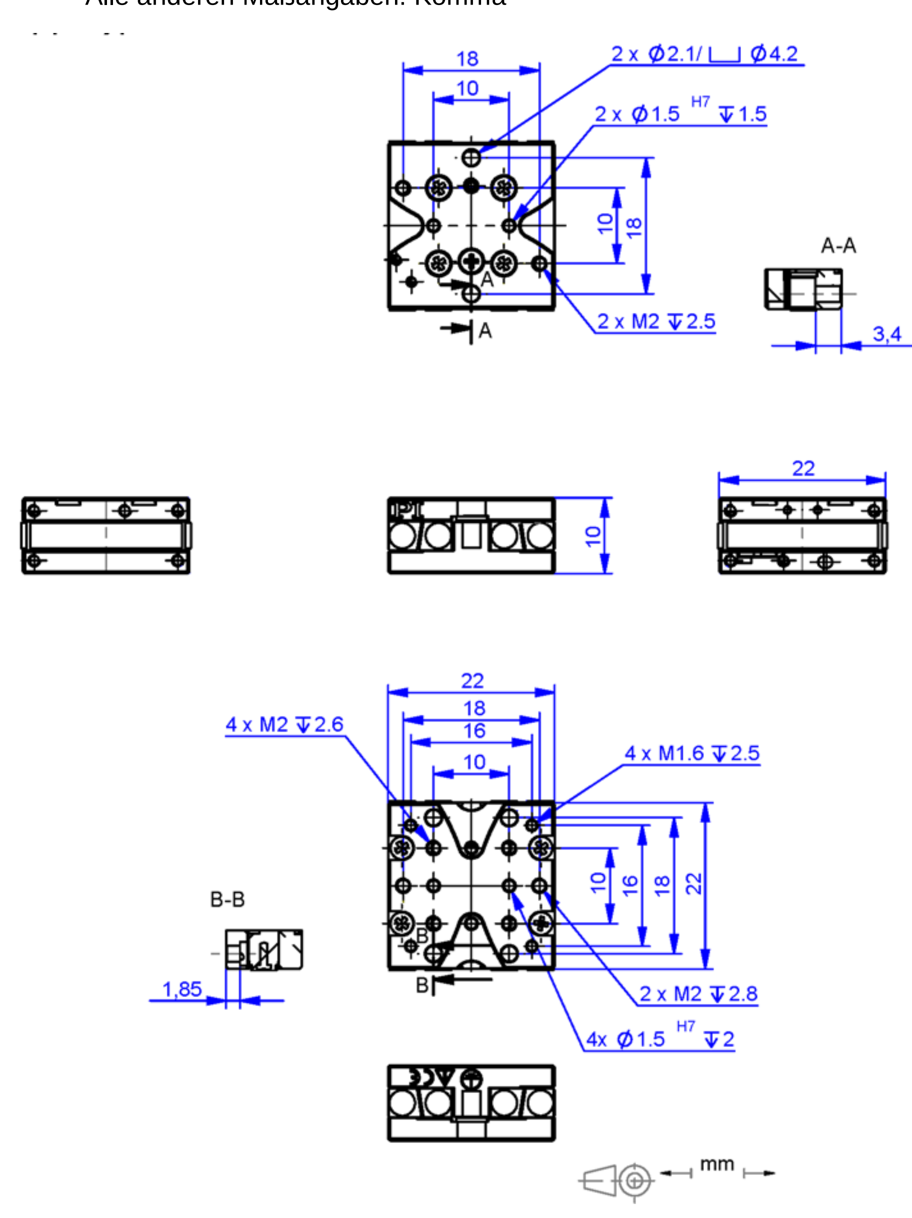


Abbildung 13: Q-522.00z



10.3.2 Q-522.04z

Abmessungen in mm

Zeichen, die zur Abtrennung von Dezimalstellen verwendet werden:

- Tiefe und Durchmesser von Bohrungen: Punkt
- Alle anderen Maßangaben: Komma

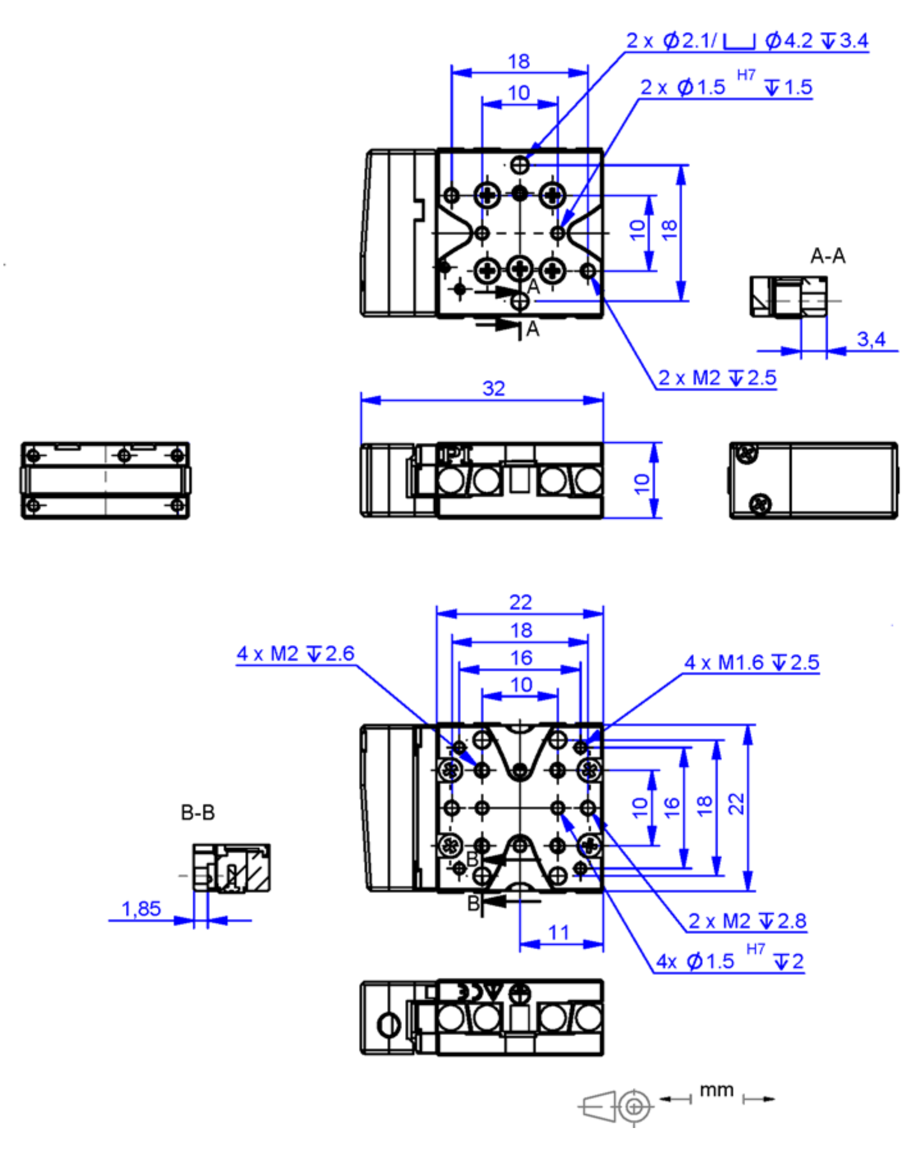


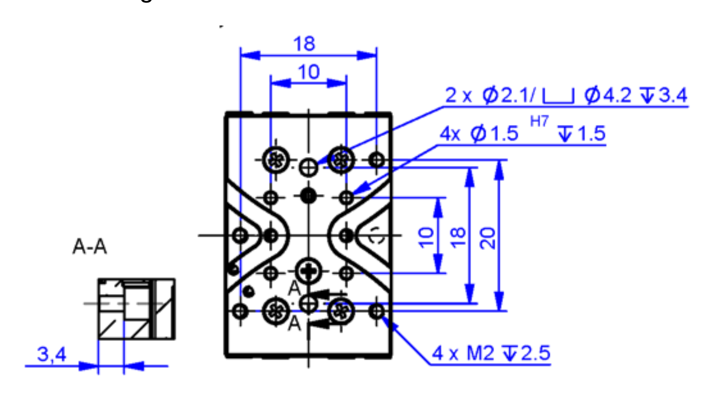
Abbildung 14: Q-522.04z

10.3.3 Q-522.10z

Abmessungen in mm

Zeichen, die zur Abtrennung von Dezimalstellen verwendet werden:

- Tiefe und Durchmesser von Bohrungen: Punkt
- Alle anderen Maßangaben: Komma



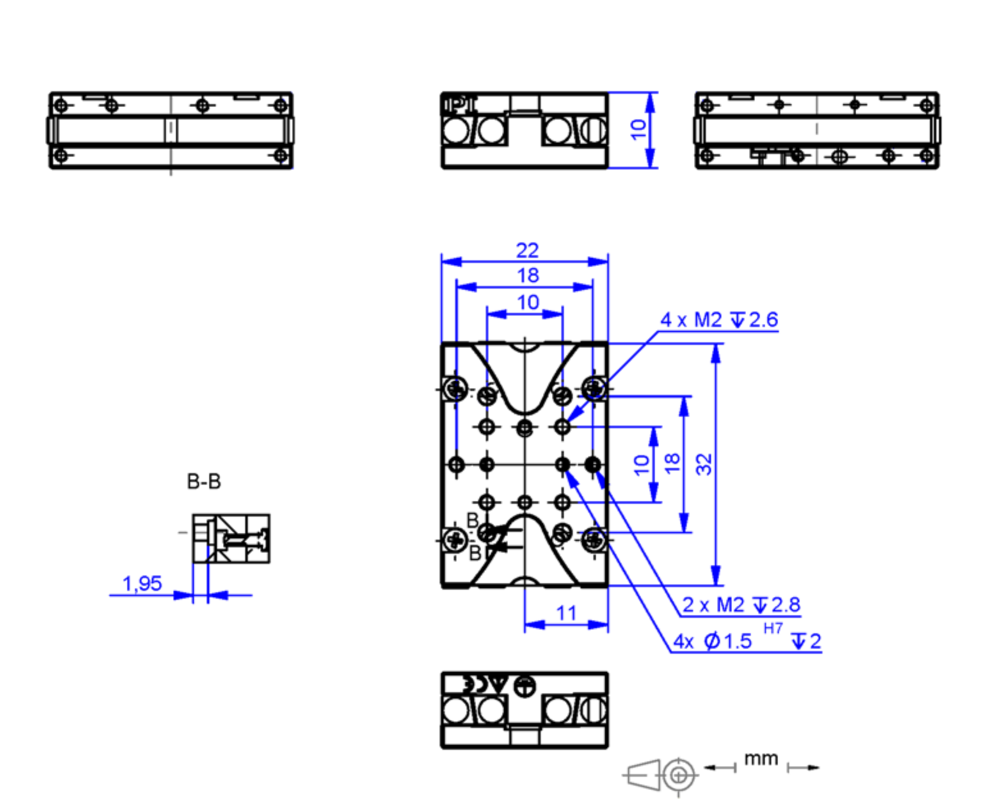


Abbildung 15: Q-522.10z



10.3.4 Q-522.14z

Abmessungen in mm

Zeichen, die zur Abtrennung von Dezimalstellen verwendet werden:

- Tiefe und Durchmesser von Bohrungen: Punkt
- Alle anderen Maßangaben: Komma

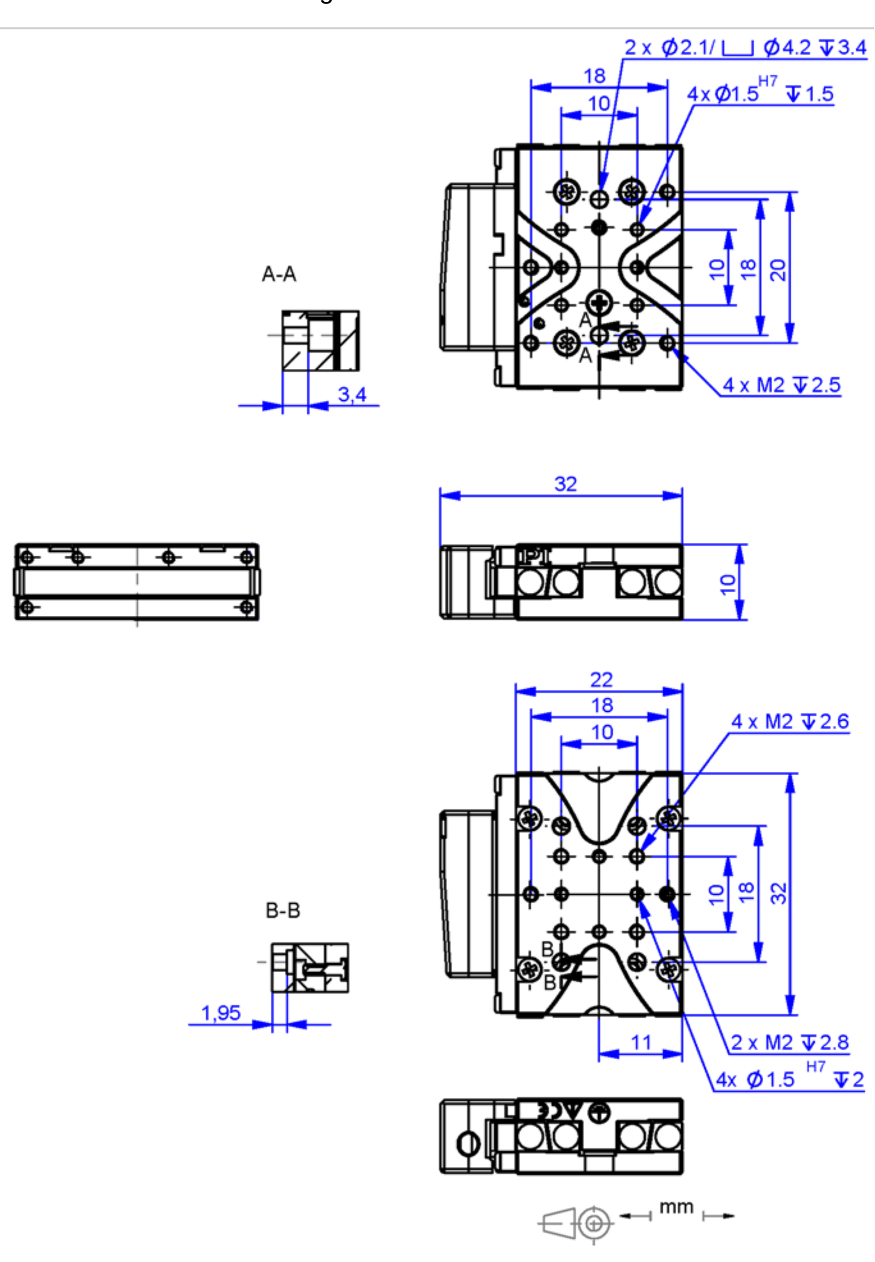


Abbildung 16: Q-522.14z

10.3.5 Q-522.20z

Abmessungen in mm

Zeichen, die zur Abtrennung von Dezimalstellen verwendet werden:

- Tiefe und Durchmesser von Bohrungen: Punkt
- Alle anderen Maßangaben: Komma

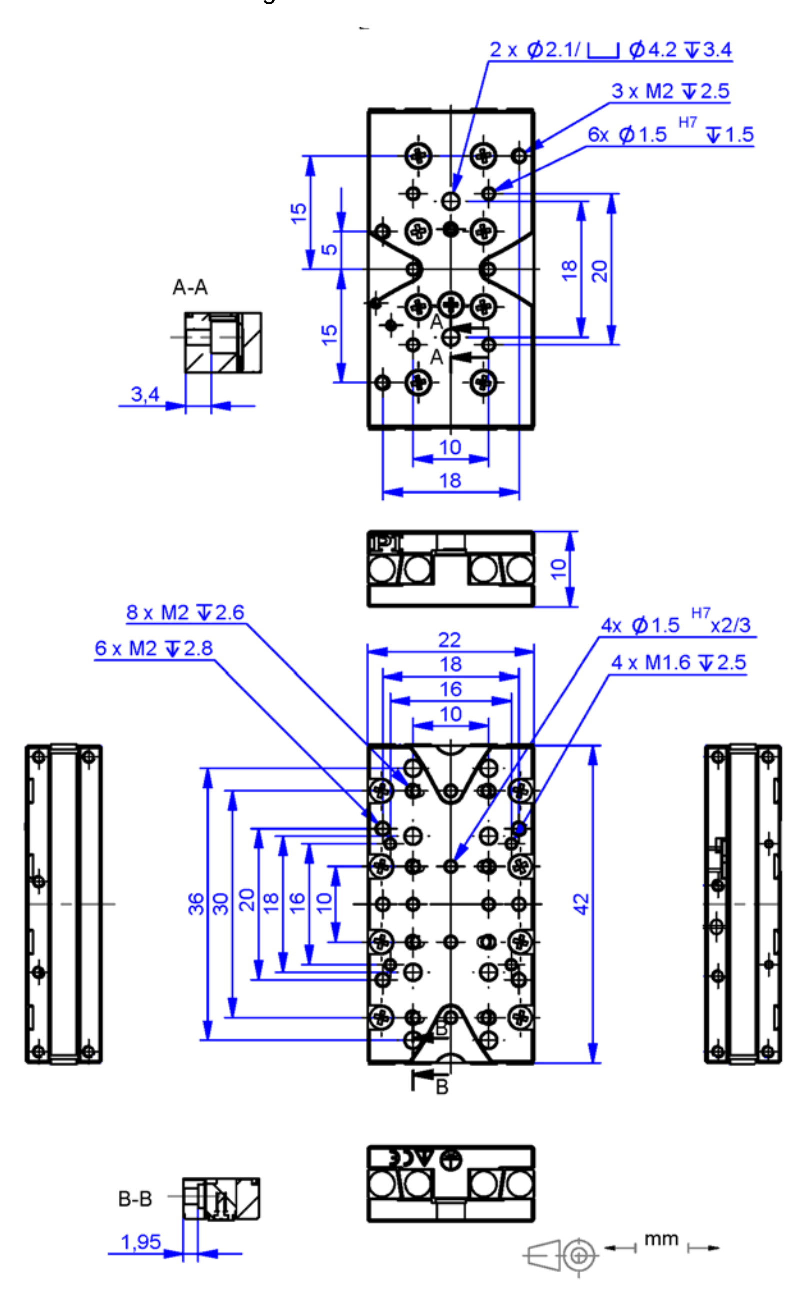


Abbildung 17: Q-522.20z



10.3.6 Q-522.24z

Abmessungen in mm

Zeichen, die zur Abtrennung von Dezimalstellen verwendet werden:

- Tiefe und Durchmesser von Bohrungen: Punkt
- Alle anderen Maßangaben: Komma

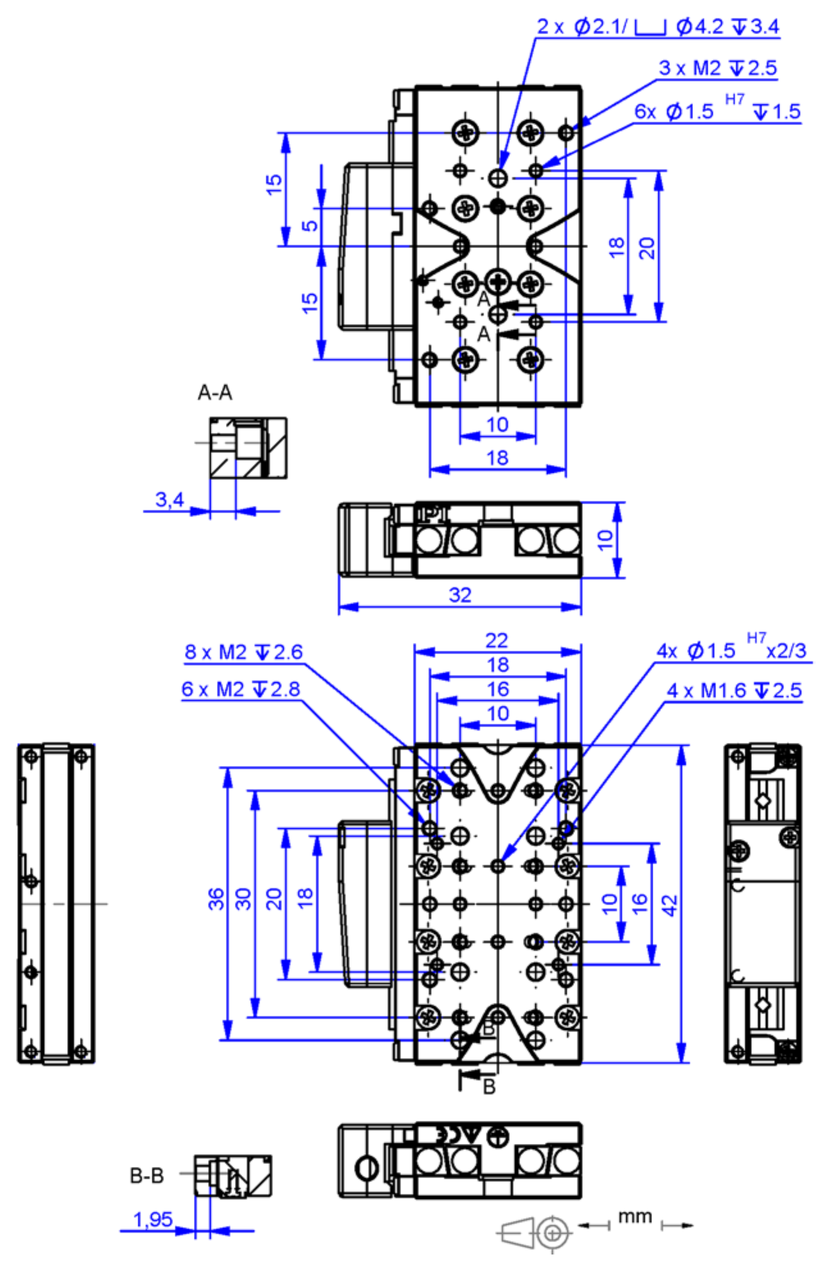


Abbildung 18: Q-522.24z

10.4 Pinbelegung

10.4.1 Q-522.xy0 (nicht vakuumtauglich)

Stecker: D-Sub 15 (m)

Der Stecker D-Sub 15 (m) überträgt die Signale des Antriebs und für die Modelle mit Sensor zusätzlich die Signale des Sensors und des ID-Chips.

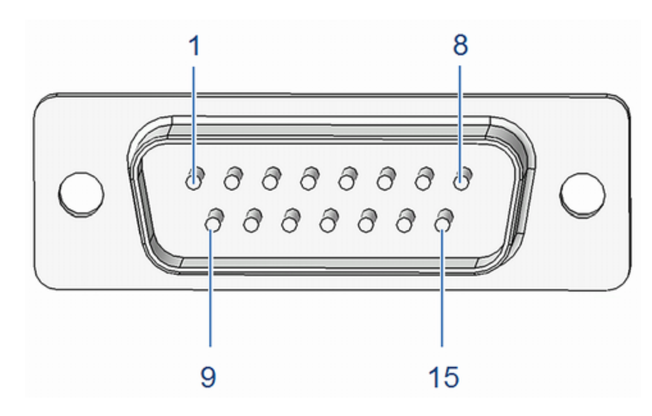


Abbildung 19: Stecker D-Sub 15 (m)

Pin	Signal[1]	Funktion	Richtung
1	REF - [2]	Referenzsignal differentiell (-)	Ausgang
2	Motor (-)	Motorsignal differentiell (-)	Eingang
3	Motor (+)	Motorsignal differentiell (+)	Eingang
4	V_{DD} [2]	Versorgungsspannung (+5 V)	Eingang
5	-	-	-
6	ID Chip Daten [2]	ID Chip Daten	Ausgang
7	SIN - [2]	Encoder A (-)	Ausgang
8	COS - [2]	Encoder B (-)	Ausgang
9	Motor (-)	Motorsignal differentiell (-)	Eingang
10	GND	GND	GND
11	Motor (+)	Motorsignal differentiell (+)	Eingang
12	-	-	-
13	REF + [2]	Referenzsignal differentiell (+)	Ausgang
14	SIN + [2]	Encoder A (+)	Ausgang
15	COS + [2]	Encoder B (+)	Ausgang



[1] Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Anschluss nicht belegt ist.

[2] Nur bei Modellen mit Sensor

Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse verbunden.

10.4.2 Q-522.xyU (vakuumtauglich)

Kupplung: D-Sub 15 (f)

Die Kupplung D-Sub 15 (f) überträgt die Signale des Antriebs und für die Modelle mit Sensor zusätzlich die Signale des Sensors und des ID-Chips.

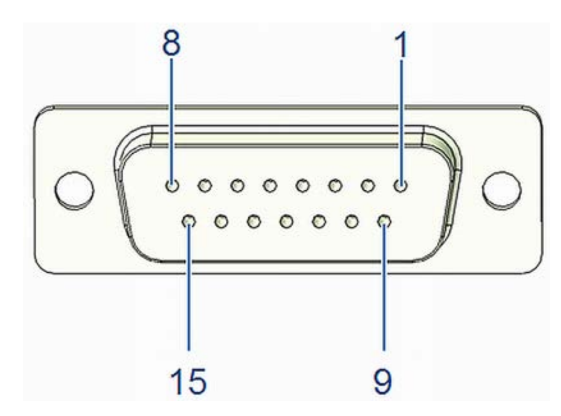


Abbildung 20: Kupplung D-Sub 15 (f)

Pin	Signal[1]	Funktion	Richtung
1	SIN - [2]	Encoder A (-)	Ausgang
2	REF + [2]	Referenzsignal differentiell (+)	Ausgang
3	COS - [2]	Encoder B (-)	Ausgang
4	V_{DD} [2]	Versorgungsspannung (+5 V)	Eingang
5	SH	Schirm	Schirm
6	-	-	-
7	-	-	-
8	Motor (+)	Motorsignal differentiell (+)	Eingang
9	SIN + [2]	Encoder A (+)	Ausgang
10	REF - [2]	Referenzsignal differentiell (-)	Ausgang
11	COS + [2]	Encoder B (+)	Ausgang
12	GND	GND	GND

13	-	-	-
14	-	-	-
15	Motor (-)	Motorsignal differentiell (-)	Eingang

[1] Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Anschluss nicht belegt ist.

[2] Nur bei Modellen mit Sensor

Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse verbunden.

11 Altgerät entsorgen

Nach geltendem EU-Recht dürfen Elektrogeräte in den Mitgliedsstaaten der EU nicht über den kommunalen Restmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie das Altgerät unter Beachtung der internationalen, nationalen und regionalen Richtlinien.

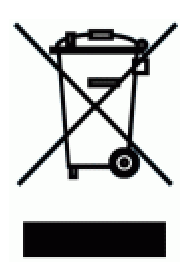
Um der Produktverantwortung als Hersteller gerecht zu werden, übernimmt die Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI-Altgerätes, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

Falls Sie ein solches Altgerät von PI besitzen, können Sie es versandkostenfrei an folgende Adresse senden:

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG

Auf der Römerstr. 1

D-76228 Karlsruhe



12 EG-Konformitätserklärung

Für den Q-522 wurde eine EG-Konformitätserklärung gemäß den folgenden europäischen Richtlinien ausgestellt:

2006/95/EG, Niederspannungsrichtlinie

2004/108/EG, EMV-Richtlinie

2011/65/EU, RoHS-Richtlinie

Die zum Nachweis der Konformität zugrunde gelegten Normen sind nachfolgend aufgelistet.

Sicherheit (Niederspannungsrichtlinie): EN 61010-1:2010

EMV: EN 61326-1:2013

RoHS: EN 50581:2012